



TITLE:

1.CO<sub>2</sub>シークエンスレーザーにおける回転緩和:緩和パラメータの特性(上智大学大学院理工学研究科物理学専攻,修士論文題目・アブストラクト(1990年度))

AUTHOR(S):

藤沢, 忠仁

---

CITATION:

藤沢, 忠仁. 1.CO<sub>2</sub>シークエンスレーザーにおける回転緩和:緩和パラメータの特性(上智大学大学院理工学研究科物理学専攻,修士論文題目・アブストラクト(1990年度)). 物性研究 1991, 56(6): 766-767

ISSUE DATE:

1991-09-20

URL:

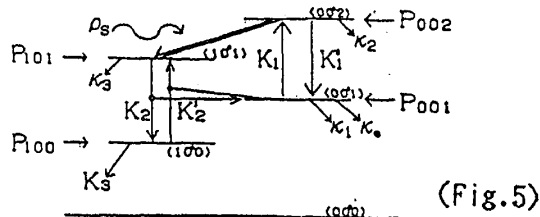
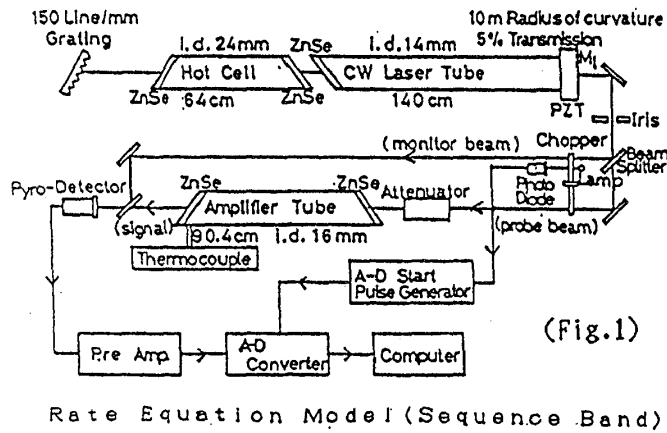
<http://hdl.handle.net/2433/94605>

RIGHT:

— 766 —

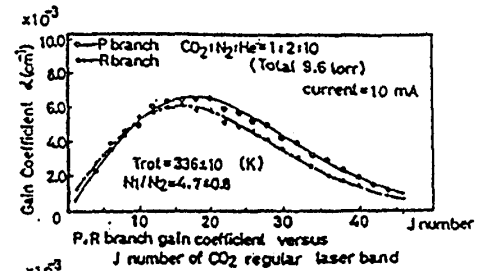
は回転温度の振る舞いを載せた。また、Fig.4 にはレーザー発振の上下準位の分子数密度絶対値の振る舞いを載せた。

〈考察〉Regular band 及び Sequence band において我々の実験の結果を説明するためにレート方程式を用いて考察を行った。Regular band のレート方程式による考察により、C.Dang, J.Reid 等により指摘されているように、<sup>3)</sup>実験値をうまく説明するためには電子緩和の効果を検討する必要があることがわかった。また、Fig.5 に Sequence band laser 系のモデルとレート方程式を示す。Fig.6 は実験によって得られた分子数密度絶対値を用いてレート方程式により求められたSequence band 上下準位への pumping rate の放電電流依存性を表したものである。

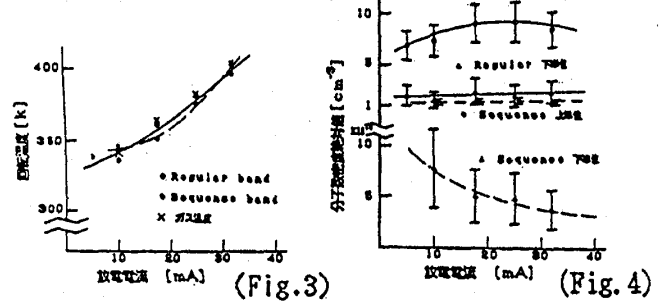


$$\begin{aligned} \frac{dN_{002}}{dt} &= P_{002} - \sigma_s \delta_s \rho_s + K_1 N_{001} - K_1' N_{002} - (K_8 + K_{12}) N_{002} \quad \dots \textcircled{1} \\ \frac{dN_{101}}{dt} &= P_{101} + \sigma_s \delta_s \rho_s - K_2 N_{101} + K_2' N_{001} N_{100} - (K_9 + K_{10}) N_{101} \quad \dots \textcircled{2} \\ \frac{dN_{001}}{dt} &= R_{001} - 2K_1 N_{001} + 2K_1' N_{002} + K_2 N_{101} - K_2' N_{001} N_{100} \\ &\quad - (K_1 + K_{10}) N_{001} \quad \dots \textcircled{3} \\ \frac{dN_{100}}{dt} &= R_{100} + K_2 N_{101} - K_2' N_{001} N_{100} - K_3 N_{100} \quad \dots \textcircled{4} \\ \text{Gain 係数 } \alpha &= \sigma_s \delta_s \quad \dots \textcircled{5} \end{aligned}$$

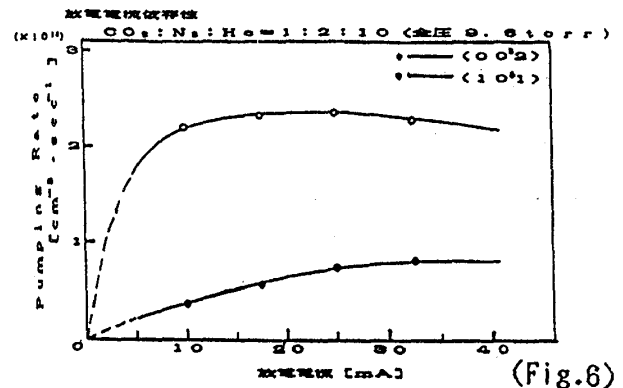
$N_{(lmn)}$  :  $(lmn)$  準位の分子数密度絶対値 [ $\text{cm}^{-3}$ ]  
 $P_{(lmn)}$  :  $(lmn)$  準位への Pumping Rate [ $\text{cm}^{-3} \cdot \text{sec}^{-1}$ ]  
 $\sigma_s$  : Sequence Band の遷移断面積 [ $\text{cm}^2$ ]  
 $\delta_s$  : Sequence Band の反転分布係数 [ $\text{cm}^{-3}$ ]  
 $\rho_s$  : Sequence Laser の光子密度 [ $\text{cm}^{-3}$ ]  
 $K_1, K_2, K_3$  : Thermal Bath への緩和 Rate [ $\text{sec}^{-1}$ ]  
 $K_4$  : 電子緩和 Rate [ $\text{sec}^{-1}$ ]  
 $K_1$  :  $\nu_3$  モーの coupling 定数 [ $\text{cm}^3 \cdot \text{sec}^{-1}$ ]  
 $K_2$  : 下記の過程の Rate [ $\text{sec}^{-1}$ ]  
 $\text{CO}_2(10^01) + \text{CO}_2(00^00) \rightarrow \text{CO}_2(10^00) + \text{CO}_2(00^01)$   
 $K_1', K_2'$  :  $K_1, K_2$  の逆過程 [ $\text{sec}^{-1}$ ]  
 $K_3$  :  $(10^00)$  の緩和 Rate [ $\text{sec}^{-1}$ ]



放電電流依存性  $\text{CO}_2:\text{N}_2:\text{He}=1:2:10$   
 (Total 9.6 torr)



Pumping Rate (Sequence Band)  
 (Rate Equation による結果)



- 1) Russell T Pack : J. Chem. Phys., 72(1980)6140
- 2) J. Finzi and C.B. Moore : J. Chem. Phys., 63,(1975)2285
- 3) C.Dang, J.Reid and B.K.Garside : IEEE J.QE-19,4(1983)755